

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 29 885.8

Anmeldetag: 03. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, Traunreut/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Anbringen eines Maßstabs oder Maßstabträgers oder einer Maßstabführung

IPC: G 01 B, G 01 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner

Dr. Johannes Heidenhain GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Str. 5
83301 Traunreut

Verfahren und Vorrichtung zum Anbringen
eines Maßstabs oder Maßstabträgers oder einer Maßstabführung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbringen eines Maßstabs oder Maßstabträgers oder einer Maßstabführung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine dazu ausgebildete Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Solche Maßstäbe können an Werkzeugmaschinen oder Koordinatenmessmaschinen angebracht werden. Diese Maschinen haben zumindest zwei zueinander bewegliche Teile; der Maßstab wird an einem der beiden Teile befestigt und dient dann zusammen mit einem Abtastkopf an dem anderen der beiden Teile dazu, die Relativbewegung der beiden Teile zu messen.

Für eine solche Positionsmessung an Werkzeugmaschinen oder Koordinatenmessmaschinen werden oft sehr lange Maßstäbe benötigt. Diese Maßstäbe müssen parallel zur Messrichtung ausgerichtet befestigt werden, wobei die Messrichtung durch die Führung der Werkzeug- oder Messmaschine vorgegeben ist.

Stand der Technik

Es wurden schon verschiedene Maßnahmen zum Anbringen von Maßstäben vorgeschlagen.

Gemäss der EP 0 388 453 B1 wird ein selbstklebender Bandmaßstab ausgerichtet zum Führungsablauf eines Schlittens einer Werkzeug- oder Messmaschine aufgeklebt, und zwar mittels einer Justiervorrichtung. Diese Art der Befestigung bietet eine gute Zuordnung des Bandmaßstabs zum Abtastkopf, sie ist jedoch nur für hochelastische Maßstäbe in Bandform verwendbar. Die Justiervorrichtung wird stets anstelle des Abtastkopfes an den Schlitten angebracht, so dass zur Ausrichtung des Bandmaßstabs der Abtastkopf entfernt, die Justiervorrichtung angebracht, diese nach der Ausrichtung wieder entfernt und der Abtastkopf wieder angebracht werden muss. Dies gestaltet sich insgesamt recht aufwändig.

Alternativ können, wie beispielsweise in der DE 197 00 367 A1 beschrieben, zur Ausrichtung eines Maßstabs seitliche Anlegeelemente vorgesehen sein, gegen die das Maßband angelegt wird.

Eine ebenfalls weit verbreitete Befestigungsart für dünne Maßstäbe besteht darin, den Maßstab in eine Nut eines Maßstabträgers einzubringen. Dies ist in der Firmenschrift "NC Längenmeßsysteme" der Firma Dr. Johannes Heidenhain GmbH vom September 1998, Seiten 58 und 59 beschrieben. Dabei werden Maßstabträger in Form von Profilen aus stranggepresstem Aluminium mit einem doppelseitig klebenden Klebeband an einer Befestigungsfläche befestigt, und danach wird ein Maßstab in die Aufnahmenut des Profils eingeschoben. Auch hier besteht das Problem, den Maßstabträger exakt parallel zur Messrichtung auszurichten.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, zunächst eine Maßstabführung ausgerichtet an die Anbaufläche anzubringen,

an der dann wiederum der Maßstab selbst ausgerichtet werden kann.

Bei den bisher bekannten Anbringverfahren für Maßstäbe, Maßstabführungen und Maßstabträger sind stets Justiervorrichtungen vorgesehen, die zu diesem Zweck an der Werkzeugmaschine oder Koordinatenmessmaschine angebracht werden und nach der Anbringung des Maßstabs oder Maßstabträgers wieder von der Maschine entfernt werden müssen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein weniger aufwändiges Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zu schaffen, womit Maßstäbe, Maßstabträger oder Maßstabführungen auf einfache Weise bezüglich eines Körpers ausgerichtet werden können.

Diese Aufgabe wird einerseits durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

In diesem Verfahren zum gerichteten Anbringen eines Maßstabs oder eines Maßstabträgers oder einer Maßstabführung eines Positionsmeßsystems an eine Anbaufläche eines ersten Körpers wird ein Maßstab oder Maßstabträger oder eine Maßstabführung mittels einer Justiervorrichtung, die an einem relativ zu dem ersten Körper in einer Messrichtung beweglichen zweiten Körper vorgesehen ist, auf der Anbaufläche parallel zu dieser Messrichtung ausgerichtet. Der zweite Körper weist einen Abtastkopf auf. Die Justiervorrichtung befindet sich während des Anbringens des Maßstabs oder Maßstabträgers oder der Maßstabführung in einer Ausricht-Position bezüglich des zweiten Körpers. Nach dem Anbringen des Maßstabs oder Maßstabträgers oder der Maßstabführung wird die Justiervorrichtung in eine von der Ausricht-Position

verschiedene Ruheposition bezüglich des zweiten Körpers gebracht.

Gemäß der Erfindung sind daher während der Ausrichtung des Maßstabs der Abtastkopf und die Justiervorrichtung gleichzeitig an der Maschine angebracht. Der Abtastkopf muss für die Ausrichtung des Maßstabs nicht demontiert werden.

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

In einer vorteilhaften Weiterbildung verbleibt die Justiervorrichtung in der Ruheposition an dem zweiten Körper.

Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass die Justiervorrichtung während der gesamten Lebensdauer der Werkzeugmaschine oder Koordinatenmessmaschine, insbesondere auch während der Messvorgänge, an der Maschine verbleiben kann und während der Messvorgänge lediglich in die Ruheposition versetzt zu werden braucht. Demzufolge kann die Justiervorrichtung beispielsweise schon ab Werk an der Werkzeugmaschine oder Koordinatenmessmaschine vorgesehen sein und muss weder zur Ausrichtung des Maßstabs oder Maßstabträgers extra an der Maschine angebracht noch nach der Ausrichtung wieder entfernt werden.

Die Justiervorrichtung kann zumindest einen Justierschenkel aufweisen, der in der Ausricht-Position näher zu dem ersten Körper hin verschoben ist als in der Ruheposition. Dabei kann die Justiervorrichtung in eine der beiden Positionen vorgespannt sein, was beispielsweise mittels Federelementen realisiert werden kann.

Schließlich kann die Justiervorrichtung an dem Abtastkopf vorgesehen sein, der Teil des zweiten Körpers ist. Im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren, bei denen die Justiervorrichtung nur anstelle des Abtastkopfes an der

Maschine angebracht werden kann, verbleiben der Abtastkopf und die damit integrierte Justiervorrichtung erfindungsgemäß stets an der Maschine.

Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6.

Bei dieser Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßstabes oder eines Maßstabträgers oder einer Maßstabführung eines Positionsmeßsystems an eine Anbaufläche eines ersten Körpers ist eine Justiervorrichtung an einem bezüglich des ersten Körpers in einer Messrichtung beweglichen zweiten Körper vorgesehen. Der Maßstab bzw. der Maßstabträger bzw. die Maßstabführung ist mittels dieser Justiervorrichtung auf der Anbaufläche parallel zu dieser Messrichtung ausrichtbar. Der zweite Körper weist einen Abtastkopf auf. Die Justiervorrichtung ist an dem zweiten Körper so gelagert, dass sie zum Ausrichten des Maßstabs oder Maßstabträgers oder der Maßstabführung in eine Ausricht-Position und nach dem Anbringen des Maßstabs oder Maßstabträgers in eine von der Ausricht-Position verschiedene Ruheposition bezüglich des zweiten Körpers bewegbar ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen 7 bis 11.

Die Justiervorrichtung kann mit dem zweiten Körper integriert sein und daran auch in der Ruheposition verbleiben.

Die Justiervorrichtung kann zumindest einen Justierschenkel zum Ausrichten des Maßstabs oder Maßstabträgers oder der Maßstabführung aufweisen, der bezüglich des zweiten Körpers bewegbar ist. Sie kann dann außerdem zumindest eine Feder aufweisen, die die Justiervorrichtung, insbesondere den zumindest einen Justierschenkel, in Richtung einer der beiden Positionen vorspannt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung sind zwei Justierschenkel vorgesehen, wobei einer der Justierschenkel an dem anderen angebracht ist und die beiden Justierschenkel bezüglich einander und bezüglich des zweiten Körpers beweglich gelagert sind. Diese Ausführungsform eignet sich besonders zur Ausrichtung einer Maßstabführung mit zwei Führungsbändern, die bei der Ausrichtung von jeweils einem der Justierschenkel geführt werden.

Die Justiervorrichtung kann insbesondere an dem Abtastkopf vorgesehen sein, der Teil des zweiten Körpers ist. Dabei sollte sie in der Ruheposition die Abmessungen des Abtastkopfes nicht wesentlich vergrößern. Die relativ kleinen Abmessungen des Abtastkopfes (z.B. 13,2 x 12,4 mm im Querschnitt) werden dann nach dem Aufbringen des Maßstabs, wenn die Justiervorrichtung in die Ruheposition versetzt worden ist, nicht überschritten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Koordinatenmessmaschine mit einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Justiervorrichtung,
- Fig. 2 eine Vorderansicht dieser Koordinatenmessmaschine,
- Fig. 3 die erfindungsgemäße Justiervorrichtung in ihrer Ausricht-Position,
- Fig. 4 die erfindungsgemäße Justiervorrichtung in ihrer Ruheposition, und

Fig. 5 eine Seitenansicht einer Koordinatenmessmaschine mit einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Justiervorrichtung.

Ausführliche Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird nun mit Bezug auf die Zeichnungen genauer beschrieben.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Koordinatenmessmaschine mit einem Maschinenbett 1 und einem Schlitten 2 dargestellt. Der Schlitten 2 ist in Längsrichtung X entlang einer Linearführung 3 verschiebbar. Zur Erfassung der Position des Schlittens 2 relativ zum Bett 1 wird eine Längenmesseinrichtung, bestehend aus einem Maßstab 4 und einem Abtastkopf 5, verwendet.

Im dargestellten Beispiel ist der Maßstab 4 ein Metallband, das zwischen zwei Führungsbändern 7, 7' einer Maßstabführung formschlüssig befestigt ist. Die Führungsbänder 7, 7' sind auf ihrer Unterseite mit einer doppelseitig klebenden Folie 8, 8' versehen.

Damit der Abtastkopf 5 bei der Bewegung des Schlittens 2 relativ zum Bett 1 die Teilung 4.1 des Maßstabs 4 kontinuierlich berührungslos abtasten kann, müssen die Führungsbänder, parallel zur Verfahrrichtung X des Abtastkopfes 5 und somit des Schlittens 2 ausgerichtet, am Bett 1 befestigt sein.

Gemäß Fig. 3 und 4 ist dazu erfindungsgemäß an dem Abtastkopf 5 eine Justiervorrichtung 100 vorgesehen.

Dabei ist ein erster Justierschenkel 9 bezüglich eines zweiten Justierschenkels 9' verschiebbar gelagert, der seinerseits außerdem bezüglich des Abtastkopfes 5

verschiebbar gelagert ist. Letzteres ist über eine Z-Führung 10 realisiert. Die beiden Justierschenkel 9, 9' können daher zur Ausrichtung der Maßstabführung aus den beiden Führungsbändern 7, 7' in eine in Fig. 3 gezeigte Ausricht-Position verschoben werden, in der die Justierschenkel 9, 9' die beiden auszurichtenden Führungsbänder 7, 7' spielfrei an deren Seitenkanten umgreifen.

Der Maßstab 4 ist wie gesagt an seiner Unterseite mit einer Klebefolie 8 versehen. Diese Klebefolie 8 wird während des Ausrichtvorgangs nach und nach von der Unterseite des Maßstabs 4 abgezogen, und die ausgerichteten Bereiche des Maßstabs 4 werden auf das Bett 1 gedrückt und mittels der Klebefolie 8 fest auf dem Bett 1 verklebt. Das Andrücken des Maßstabs 4 kann manuell oder mittels einer Andrückeinrichtung geschehen. Verschiedene Ausgestaltungen von solchen Andrückeinrichtungen sind im Stand der Technik bekannt.

Nach der Ausrichtung können die beiden Justierschenkel 9, 9' in die in Fig. 4 gezeigte Ruheposition verschoben werden, in der sie die Abmessungen des Abtastkopfes 5 nicht überschreiten und sich so bei den Messvorgängen in keiner Weise störend auswirken. Durch das Verschieben der Justierschenkel 9, 9' in die Ruheposition ergibt sich auch der für eine Messung erforderliche Abtastabstand zwischen Maßstab 4 und Abtastkopf 5.

In der dargestellten Ausführungsform der Justiervorrichtung 100 ist der zweite Justierschenkel 9' mittels einer Blattfeder 11 in die Ausrichtposition vorgespannt. Ein Anschlag 13 hält den ersten Justierschenkel 9 in der Ausrichtposition (Fig. 3).

Der Übergang von der Ausricht-Position (Fig. 3) in die Ruheposition (Fig. 4) vollzieht sich wie folgt: Wenn der erste Justierschenkel 9 bezüglich des zweiten Justierschenkels 9' aus der Ausricht-Position nach oben

verschoben wird, zieht eine Schraubenfeder 12 den ersten Justierschenkel 9 nach rechts (in der Zeichnung), so dass sich der seitliche Abstand zwischen den Justierschenkeln 9, 9' bereits verkleinert. Beide Justierschenkel 9 und 9' werden dann zusammen, gegen die Kraft der Blattfeder 11, weiter nach oben und somit in die Ruheposition verschoben, in der sie die Abmessungen des Abtastkopfes 5 nun nicht mehr überschreiten. In dieser Stellung werden die beiden Justierschenkel 9, 9' arretiert.

Falls nun erneut eine Maßstabführung 7, 7' ausgerichtet werden soll, wird die Arretierung der Justierschenkel 9, 9' in der Ruhestellung (Fig. 3) aufgehoben, so dass die Justierschenkel 9, 9' durch die Blattfeder 11 nach unten in Richtung der Anbaufläche 1.1 des Betts 1 gedrückt werden. Der erste Justierschenkel 9 wird dann nach außen gezogen, bis der Anschlag 13 ihn in der Ausricht-Position (Fig. 4) hält.

Die Klebefolie 8 kann alternativ oder zusätzlich auf der Anbaufläche 1.1 vorgesehen sein. Anstelle der Klebefolie 8 kann auch eine andere Klebeschicht durchgehend oder unterbrochen vorgesehen sein.

Die beschriebenen Maßnahmen können selbstverständlich auch zum Ausrichten und Montieren eines Maßstabträgers oder eines Maßstabs 4 selbst Verwendung finden. Der Maßstab 4 kann dabei ein Stahlband, ein Stahlstreifen oder eine Glaslamelle sein.

Ein solcher Maßstabträger 14 ist an der in Fig. 5 gezeigten Vorrichtung vorgesehen. Ein Maßstab 4 ist hier in eine Nut 6 im Maßstabträger 14 eingesetzt.

Damit der Abtastkopf 5 bei der Bewegung des Schlittens 2 relativ zum Bett 1 die Teilung 4.1 des Maßstabs 4 kontinuierlich berührungslos abtasten kann, muss der Maßstabträger 14 parallel zur Verfahrerrichtung des Abtastkopfes 5 und somit des Schlittens 2 ausgerichtet befestigt sein. Die

Ausrichtung des Maßstabträgers 14 geschieht mittels einer am Abtastkopf 5 vorgesehenen (hier nicht gezeigten) Justiervorrichtung ähnlich der in den Figuren 3 und 4 dargestellten.

Der Maßstabträger 14 ist auf seiner Unterseite mit einer doppelseitig klebenden Klebefolie 8 versehen. Der Maßstab 4 selbst kann bereits während der Ausrichtung am Maßstabträger 14 befestigt sein oder erst nach dem Aufkleben in die Nut 6 des Maßstabträgers 14 eingeschoben werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum gerichteten Anbringen eines Maßstabs (4) oder eines Maßstabträgers (14) oder einer Maßstabführung (7, 7') eines Positionsmeßsystems an eine Anbaufläche (1.1) eines ersten Körpers (1), wobei der Maßstab (4) oder Maßstabträger (14) oder die Maßstabführung (7, 7') mittels einer Justiervorrichtung (100), die an einem relativ zu dem ersten Körper (1) in einer Messrichtung (X) beweglichen zweiten Körper (2) vorgesehen ist, auf der Anbaufläche (1.1) parallel zu dieser Messrichtung (X) ausgerichtet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Abtastkopf (5) an dem zweiten Körper (2) vorgesehen ist und die Justiervorrichtung (100) sich während des Anbringens des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (14) oder der Maßstabführung (7, 7') in einer Ausricht-Position bezüglich des zweiten Körpers (2) befindet und nach dem Anbringen des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (14) oder der Maßstabführung (7, 7') in eine von der Ausricht-Position verschiedene Ruheposition bezüglich des zweiten Körpers (2) gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiervorrichtung (100) in der Ruheposition an dem zweiten Körper (2) verbleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Justiervorrichtung (100) zumindest einen Justierschenkel (9, 9') aufweist, der in der Ausricht-Position näher zu dem ersten Körper (1) hin verschoben ist als in der Ruheposition.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiervorrichtung (100) in eine der beiden Positionen vorgespannt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Justiervorrichtung (100) an dem Abtastkopf (5) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßstabes (4) oder eines Maßstabträgers (14) oder einer Maßstabführung (7, 7') eines Positionsmeßsystems an eine Anbaufläche (1.1) eines ersten Körpers (1), mit einer Justiervorrichtung (100), die an einem relativ zu dem ersten Körper (1) in einer Messrichtung (X) beweglichen zweiten Körper (2) vorgesehen ist, mittels derer der Maßstab (4) bzw. der Maßstabträger (14) bzw. die Maßstabführung (7, 7') auf der Anbaufläche (1.1) parallel zu dieser Messrichtung (X) ausrichtbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der zweite Körper (2) einen Abtastkopf aufweist und die Justiervorrichtung (100) zum Ausrichten des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (14) oder der Maßstabführung (7, 7') in eine Ausricht-Position und nach dem Anbringen des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (14) oder der Maßstabführung (7, 7') in eine von der Ausricht-Position verschiedene Ruheposition bezüglich des zweiten Körpers (2) bewegbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Justiervorrichtung (100) mit dem zweiten Körper (2) integriert ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiervorrichtung (100) zumindest einen Justierschenkel (9, 9') zum Ausrichten des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (14) oder der Maßstabführung (7, 7') aufweist, der bezüglich des zweiten Körpers (2) bewegbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiervorrichtung (100) zumindest

eine Feder (10, 11) aufweist, die die Justiervorrichtung (100) in Richtung einer der beiden Positionen vorspannt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Justierschenkel (9, 9') vorgesehen sind, wobei einer der Justierschenkel (9) an dem anderen (9') angebracht ist und die beiden Justierschenkel (9, 9') bezüglich einander und bezüglich des zweiten Körpers (2) beweglich gelagert sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiervorrichtung (100) an dem Abtastkopf (5) vorgesehen ist, der Teil des zweiten Körpers (2) ist, und dass sie in der Ruheposition die Abmessungen des Abtastkopfes (5) nicht wesentlich vergrößert.

Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum gerichteten Anbringen eines Maßstabs (4) oder eines Maßstabträgers (14) oder einer Maßstabführung (7, 7') eines Positionsmeßsystems an eine Anbaufläche (1.1) eines ersten Körpers (1) wird der Maßstab (4) oder Maßstabträger (14) oder die Maßstabführung (7, 7') mittels einer Justiervorrichtung (100), die an einem relativ zu dem ersten Körper (1) in einer Messrichtung (X) beweglichen zweiten Körper (2) vorgesehen ist, auf der Anbaufläche (1.1) parallel zu dieser Messrichtung (X) ausgerichtet. An dem zweiten Körper (2) ist ein Abtastkopf (5) vorgesehen. Die Justiervorrichtung (100) befindet sich während des Anbringens des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (14) oder der Maßstabführung (7, 7') in einer Ausricht-Position bezüglich des zweiten Körpers (2). Nach dem Anbringen des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (14) oder der Maßstabführung (7, 7') wird sie in eine von der Ausricht-Position verschiedene Ruheposition bezüglich des zweiten Körpers (2) gebracht.

(Fig. 3)

FIG. 1

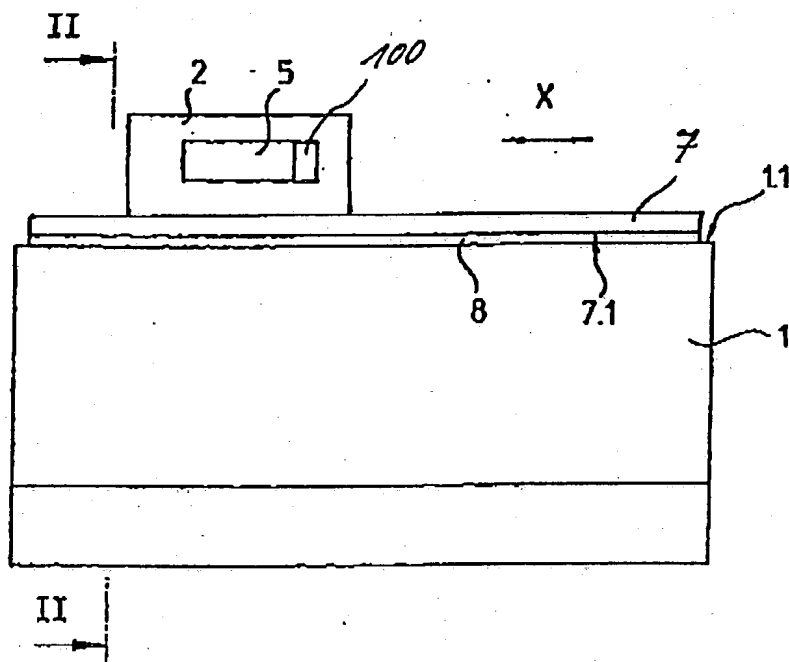
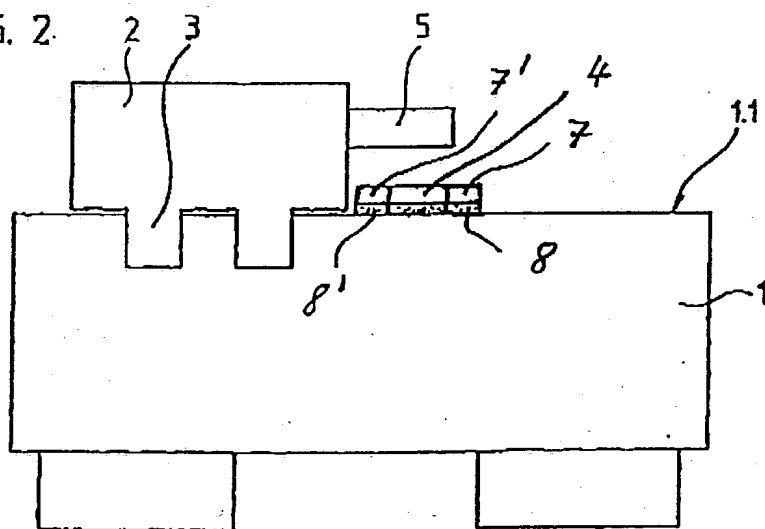


FIG. 2



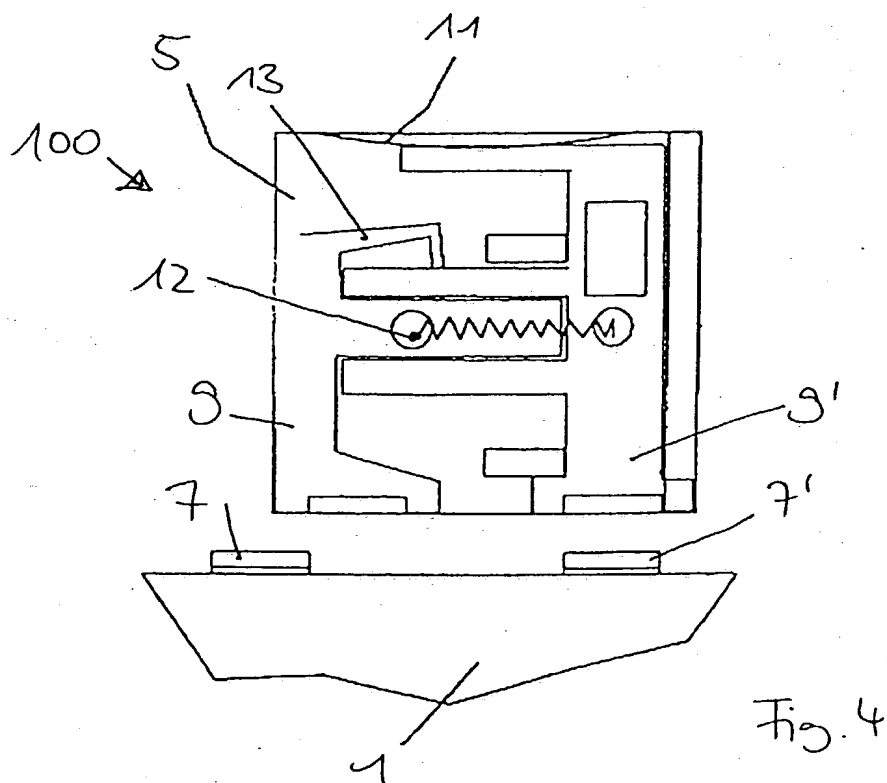
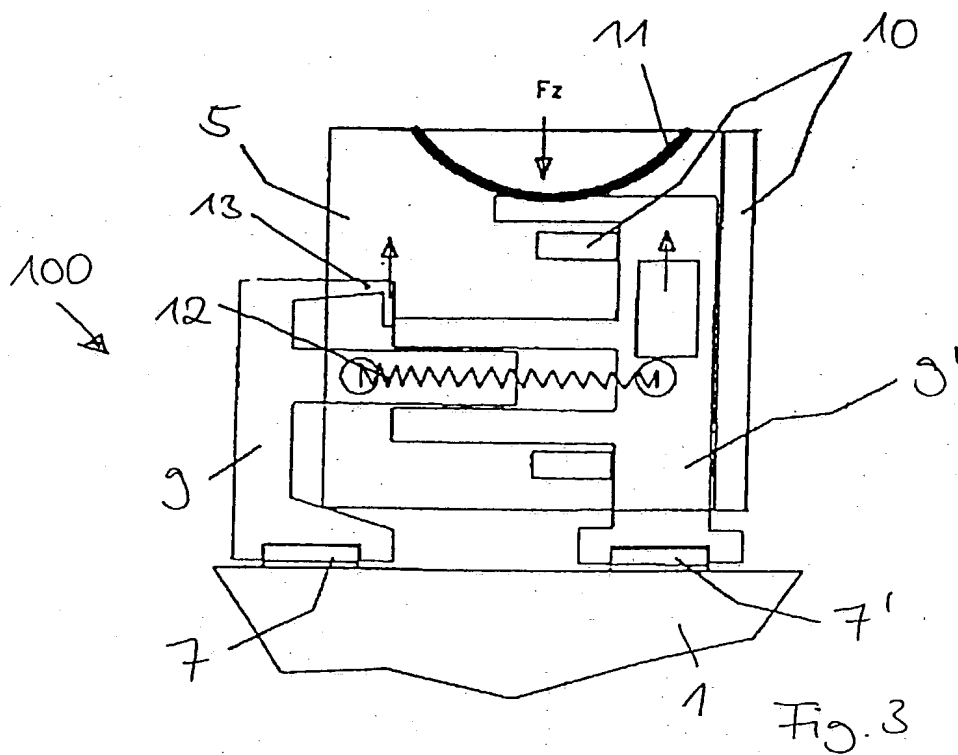


FIG. 5

